

群 教 セ	G04 - 04
	平22.242集

日常生活との関連を重視した 高校化学実験の指導資料集の作成

— 新学習指導要領で例示された実験の開発・改良を中心に —

長期研修員 前島 勢津

《研究の概要》

高校化学において、新学習指導要領で新しく示された学習内容や実験例について、日常生活と関連付けた具体的な実験テーマを設定し、実験の方法を開発したり改良したりした。これらの実験について、授業で活用しやすいよう、実験の概要、解説、実験紹介プリント、生徒用実験プリント、指導案などをまとめた指導資料集を作成した。また、これらの実験について授業実践を行い、教材の有効性を検証した。

キーワード 【高校化学 新学習指導要領 実験 日常生活 教材開発】

I 主題設定の理由

2006年のPISA調査を始めとするさまざまな国内外の調査から、日本の学生は理科を学習する意義や有用性を実感していないこと、理科の学習に対する意欲が低いことが明らかになった。また、平成17年度高等学校教育課程実施状況調査において、化学は5教科12科目中において、学習することが最も実感されていない科目であることが報告された(図1)。

これらのことを受け、平成24年から先行実施される高等学校学習指導要領では、改訂の基本方針として、学習内容と日常生活

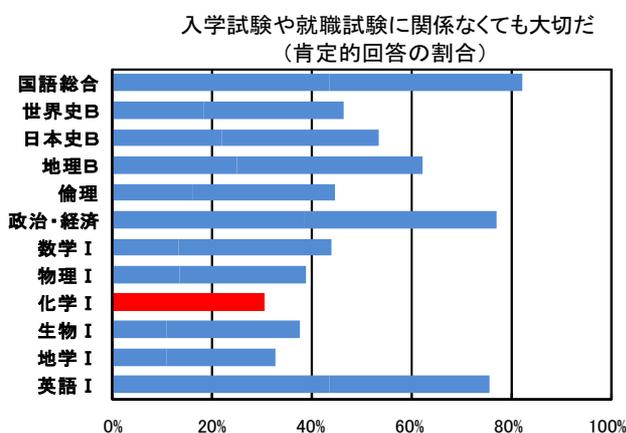


図1 各教科を学ぶ有用性について

との関連を重視すること、実験や観察、科学的な体験を一層重視すること、具体的な目標として、化学が人間生活に果たしている役割を理解させることが示された。また、学習指導要領解説理科編では、学習内容の取扱いについて、これまでになかった具体的な学習例や実験例が多く示された。これらの実施に当たって、特に困難であると予想されるのが日常生活と関連付けた実験である。高校化学では日常生活と関連付けた実験の実施例が少なく、指導者は新しく実験教材を準備しなければならない。

一方、生徒にとって、学習内容と日常生活が関連付けられたり、化学が自分の生活の中で役に立っていることを学習したりすることは、化学を学習することの有用性を実感することにつながると考えられる。さらに実験を通して学習内容を理解することは、化学を学ぶことへの興味・関心を高めたり、理解を深めたりすることに役立つ。研究協力校の生徒においても、日常生活と関連する学習内容の時は、生徒の学習意欲が高く、実感を伴った理解につながる場合が多い。

また、新学習指導要領の実施により、化学を履修する生徒の割合が増加することが見込まれることから、生徒にとって化学を学習することの有用性を実感できるような、学習内容と日常生活とを関連付けた実験の必要性は高い。

以上のことから、日常生活との関連を重視した実験を開発・改良し、指導資料集を作成することを、研究主題として設定した。

II 研究のねらい

高校化学において、日常生活との関連を重視した実験方法を開発・改良する。また、開発・改良した実験について、教師を支援するための指導資料集を作成する。この教材を用いて授業実践を行い、教材の有効性を明らかにする。

III 研究の内容

1 基本的な考え方

本研究では、新学習指導要領で例示された日常生活との関連を重視した実験例について、具体的な実験テーマを設定し、実験内容、実験方法を開発・改良する。また、それらの実験を授業で行うに当たって、参考となる情報をまとめた資料、プリント等を作成し、指導資料集を作成する。

実験テーマは、生徒の日常生活に関係の深いものから設定する。具体的には、衣食住に関して日ごろ利用している物質の他、日常生活や社会で応用されている物質や現象などを扱うこととする。

(1) 実験の開発、改良について

今回の学習指導要領の改訂で、各単元において具体的な実験例が挙げられた。それらの中から、日常生活と関連付けて実施できる実験について、具体的な実験テーマを設定し、実験内容、実験方法を考える。実験の開発・改良については、以下のように進める。

実験で扱う学習内容と日常生活との接点を探り、実験化を図る。既存の実験方法がある場合には、高校化学の授業で扱いやすくなるよう、実験方法の再検討を行い、簡易化を図る。

実験の開発、改良に当たっては、以下の点に配慮する。

○身近な題材、素材を扱うこと

生徒にとって、日常生活と関連する身近な題材や素材などをテーマに、実験を開発する。また、実験で使用する実験材料や試薬等は、できるだけ日常生活で使用しているものを使うこととする。

○実験を簡単に行うことができること

授業時間が限られている中、実験に多くの時間を割くことは難しい。このため、開発する実験は1単位時間の授業で実施できるものとし、手軽に実験ができるように工夫することとする。

○実験内容の理解が容易なこと

生徒にとって、実験の意味が分からなければ、せっかく実験を行っても単なる作業になってしまい、学習効果は望めない。何の目的で、何を調べる実験なのか、実験結果はどのような意味をもつかが分かりやすいような実験を開発することとする。

○成功率が高いこと

実験では本来、試行錯誤を繰り返したり、失敗の原因を追求したりすることが重要である。しかし実際には、限られた時間の中で生徒実験を実施しなければならない場合が多いことから、できるだけ失敗がなく、成功しやすい実験内容や実験方法を模索することとする。

(2) 指導資料集の作成について

開発・改良した実験を授業で行うに当たって、参考となる情報をまとめ、以下のように指導資料集を作成する。指導資料集は、化学専門の教員ではなくても活用しやすいよう、分かりやすいものとする。

① 実験について

② 実験紹介プリント

③ 生徒用実験プリント

④ 学習指導案

⑤ 実験の動画（※写真等で分かりにくいものについて作成）

2 開発・改良した実験について

以下に、実験テーマと期待できる効果、教材開発のポイント等について示す。

科目	新学習指導要領項目	学習内容	実験テーマ	期待できる効果等	教材開発のポイント
化学基礎	(1)化学と人間生活	物質の分離と精製、昇華	緑茶茶葉からカフェインを取り出す	茶葉からカフェインを簡単に取り出せることを実験により確かめ、カフェインの昇華性や分離方法について日常生活と結び付けて理解できる。	簡単な実験方法を開発
化学基礎	(1)化学と人間生活	酸化・還元	酸化防止剤としてのアスコルビン酸（ビタミンC）のはたらき	飲料に添加されている酸化防止剤という身近な例を通して、酸化・還元のはたらき、使用量と効果や危険性との関係について理解できる。	科学手品を基に実験を開発、簡易定量実験を開発
化学基礎	(1)化学と人間生活	人間生活が環境に及ぼす影響	陰イオン界面活性剤濃度の簡易測定	洗剤の中の陰イオン界面活性剤濃度を測定し、環境指標と比較することで、人間生活が環境に及ぼす影響を考えることができる。	食器洗い洗剤の濃度測定の実験を教材化
化学基礎	(2)物質の構成	物質の極性と溶解性との関連	いろいろな汚れ落としの方法と物質の極性、溶解性の関係	乳化作用の実験などを通して、汚れの種類によって汚れ落としの方法が異なる理由について、物質の極性と溶解性から考えることができる。	汚れ落としや染み抜きを原理を化学的に教材化
化学基礎	(3)物質の変化	酸・塩基と中和	昔の人は灰で洗濯？	灰から塩基性水溶液が得られることを実験により確認する。酸・塩基が昔から生活に役立ってきたことが実感できる。	以前に行われていた灰汁を使った洗濯方法を基に教材化
化学	(1)物質の状態と平衡	コロイド溶液の性質	コロイドの力で水を浄化する	浄水場での浄化方法を簡易化した実験を通して、コロイド粒子のはたらきを日常生活と結び付けて理解することができる。	凝集剤の検討、実験の教材化
化学	(2)物質の変化と平衡	金属のイオン化傾向	銅を取り出すための簡易実験	金属を取り出すための電解精錬の簡易実験を行うことにより、イオン化傾向と電気分解の仕組みを理解できる。	電気分解実験を簡易化
化学	(3)無機物質の性質と利用	無機物質の性質と利用	錬金術？の体験：金属を銅色→銀色→金色に変える	めっきや合金をつくることを体験することにより、人が金属をいろいろな目的のために加工し利用してきたことが実感できる。	しんちゅうをつくる実験を基に教材化
化学	(4)有機化合物の性質と利用	有機化合物の性質と利用	塩析を利用した臭くない廃油石けんの合成	廃油石けんを作る際に塩析を行う。廃油石けんの欠点である臭いの原因（不純物）を取り除くことができることを実験を通して体験できる。	ケン化・塩析を利用した、廃油石けん合成方法の改良
化学	(4)有機化合物の性質と利用	有機化合物の性質と利用	合成洗剤の合成	身近な合成化合物である洗剤を合成することにより、合成方法と洗剤の性質について日常生活と結び付けて理解できる。	合成洗剤の合成実験を基に教材化
化学	(5)高分子化合物の性質と利用	高分子化合物と人間生活	発泡ポリスチレン（発泡スチロール）の溶解と再生	合成高分子化合物の多くが石油を原料としていることを踏まえ、発泡ポリスチレンの再生実験を通して、石油製品の利用とリサイクルについて考えることができる。	発泡ポリスチレンの実験室での再生方法を開発

3 指導資料集の概要について

以下に指導資料集の概要について示す。

① 実験について

実験テーマと日常生活の関連を示し、授業で参考となる資料やデータ、指導案、実験の目的や準備、手順、注意点が分かるような資料を作成した。

ペットボトルのお茶にビタミンCが入っているのはなぜ？

酸化防止剤としてのアスコルビン酸（ビタミンC）のはたらき

日常生活では、さまざまな物質が使われており、生活を便利にしている。

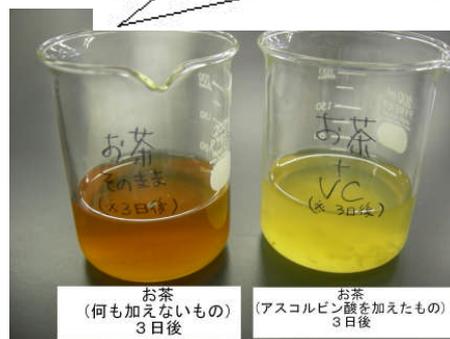
たとえば、PETボトルや缶入りのお茶の成分表示を見ると、ビタミンCが添加されていることが分かる。どうしてビタミンCが添加されているのだろうか。

通常、茶葉から入れた緑茶を放置しておくと、酸化が進み、お茶の色が茶色っぽく濁ってくる。これを防ぐためには、酸化防止剤を添加すればよい。

ビタミンCの物質名はアスコルビン酸という。アスコルビン酸は、酸化防止剤としてお茶に添加されている。なぜアスコルビン酸はお茶の酸化を防ぐことができるのか、なぜアスコルビン酸が使われているのか。この理由を実験によって確かめながら学習する方法を紹介する。実験内容としては、アスコルビン酸が入っていることを確かめる定性的な実験、概量を求める簡易的な定量実験について紹介する。また、アスコルビン酸（ビタミンC）にまつわる話題をまとめたので、生徒の興味・関心を高める資料として紹介する。

(以下省略)

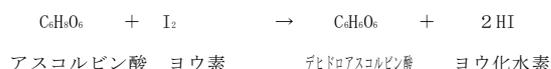
日常生活との関連について、具体的な例を挙げながら説明した



①うがい薬（イソジン）を定量実験に使うことについて

うがい薬にはヨウ素が含まれている。このヨウ素に着目して、量に使用できるか検証する実験を行った。

アスコルビン酸（ビタミンC、 $C_6H_8O_6$ 、分子量176）を0.088 g (= 0.00050mol) 秤量し、蒸留水50mLに溶かして0.010mol/Lの溶液を調製した。この溶液をホールピペットで1mL採取し、ビュレットを用いてうがい薬で滴定を行った。この結果、うがい薬は0.36mL必要であった。アスコルビン酸とヨウ素は、以下のように反応するので、アスコルビン酸とヨウ素は同じモル数で過不足なく反応することになる。



上記の反応式より、アスコルビン酸の物質質量 = ヨウ素の物質質量の関係が成り立つことが分かる。

うがい薬に含まれているヨウ素の物質質量を x として、反応式に代入する。

$$\begin{array}{c} 0.010(\text{mol/L}) \times 1.0(\text{mL}) / 1000 = x(\text{mol/L}) \times 0.36(\text{mL}) / 1000 \\ x \approx 0.028 \end{array}$$

以上より、うがい薬に含まれるヨウ素のモル濃度は0.028 (mol/L) と導かれる。これを質量を用いて表すと、ヨウ素の分子量253.8より、 $0.0028(\text{mol/L}) \times 253.8 \approx 7.1(\text{g/L})$ となり、1 mLあたりでは7.1mgのヨウ素を含むことが分かる。なお、この製品の成分表には、有効ヨウ素を7 mg/mL含むと表示されており、得られた結果と非常に近い値であった。これらのことから、高校化学の授業で定量実験を行うために、このうがい薬を試薬として使用することが有効であると判断した。

(以下省略)

化学専門でない教員にとっても、実験の原理が分かるよう、詳しく説明した

うがい薬をビタミンCの定



実験に使用したうがい薬

② 実験紹介プリント

実験の内容がすぐに分かるような、A4サイズ1枚での実験紹介プリントを作成した。

③ 生徒用実験プリント

授業ですぐに使えるよう、生徒用の実験プリントを作成した。

【実験テーマ】酸化防止剤としてのアスコルビン酸（ビタミンC）のはたらき

授業ですぐに使える実験プリントを作成した

(還元剤が酸化されるより先に酸化防止剤が酸化される)

この実験では、酸化防止剤が還元剤として働くことから、 $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$ の反応を利用して酸化防止剤の定量を行う。滴定の終点は、ヨウ素デンプン反応による青紫色着色で判定する。(加えた I_2 がビタミンCによって還元され、 I^- になれば、ヨウ素デンプン反応は起こらない。)

ビタミンCがすべて反応し、残っていなければ、加えた I_2 が還元されずそのままとなり、ヨウ素デンプン反応が起こるために溶液が青紫色に変化する。

(途中省略)

【飲み物1本分に含まれる、アスコルビン酸(ビタミンC)の量の求め方】

$$\text{うがい薬の滴数} \times 0.12 \times \text{飲み物1本分の容量 (mL)} = \text{飲み物1本に含まれるアスコルビン酸の量 (mg)}$$

(以下省略)

④ 学習指導案

授業での展開例を、指導案で示した。

実験の工夫点や良さをアピールした

**【単元名】 酸化還元反応
「酸化剤・還元剤」**

**【実験名】
酸化防止剤としてのアスコルビン酸（ビタミンC）のはたらき**

【実験のねらい】

- ① 酸化防止剤としてビタミンCが使われていることの効果を実感させる。
- ② 日常生活の中の事象から、酸化還元の内容を学習させる。

【実験のアピール点】

- ・酸化還元反応を、生徒になじみの深いいろいろな食品（飲料）を使って実験することができる。

(途中省略)

【展開と指導上の留意点】

時間	学習活動	学習活動への支援等	指導上の留意点
10分	【導入】 ○茶葉から淹れたお茶と、ペットボトルのお茶を、それぞれ一日置いた後の色の変化について考える。	・実物を見せ、考えさせる。 ・意見が出ないときには、他の食品の例（リンゴの酸化）などを挙げ、気付かせる。	・日常生活で見かける現象から学習をすすめることで、生徒の興味・関心を高める。

<p>○ペットボトルのお茶には、酸化防止剤として何が入っているか、成分表を確認する。</p> <p>○アスコルビン酸を入れたお茶とそのままのお茶を3日間放置したものを提示し、色の変化を確認する。</p> <p>○酸化還元反応について確認する。</p> <p>(以下省略)</p>	<p>・実際の成分表を見せ、酸化防止剤という表示がないことを確認する。</p> <p>・酸化還元反応について復習する。 (酸化：①酸素と化合する、②水素を失う、③電子を失う 還元：①酸素を失う、②水素と化合する、③電子を得る)</p>	<p>・酸化還元学習内容との実験内容の関連付けを図る。</p>
---	---	---------------------------------

⑤ 実験動画

実験操作が複雑なものや、反応の様子が写真では分かりにくいものについて動画資料を作成した。

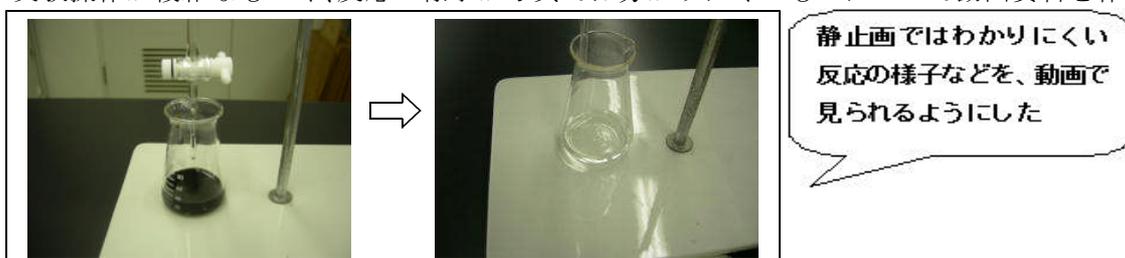


図2 動画の一部

IV 研究の計画と方法

1 授業実践の計画と方法

(1) 研究の計画

教科	化学 I	
対象	協力校 第2学年 食品科学科40名	協力校 第3学年 食品科学科40名
実践時期	平成22年11月	平成22年11月
実験名と 実験形態	①カフェインの昇華 生徒実験(班別、4人組)	②ビタミンCの定量 生徒実験(個人実験) ③金属のめっきと合金 生徒実験(班別、2人組) ④発泡スチロールの溶解と再生 生徒実験(班別、4人組)
授業者	長期研修員 前島 勢津	長期研修員 前島 勢津
協力者	協力校 化学担当教諭	協力校 化学担当教諭

(2) 検証計画

開発した教材の有効性について、授業実践によって次のように検証する。

検証項目	検証の観点	検証の方法
検証1	実験内容、方法は、学習内容と日常生活を関連付けるために有効であったか。	・授業中の生徒の観察 ・アンケートの分析
検証2	指導資料集は、授業の実施において有効であったか。	・協力校授業者への聞き取り

(3) 研究の展開

① カフェインの昇華

単元と学習内容	物質の分離と精製：昇華による物質の分離と精製
実験課題	1) ヨウ素と砂の混合物から、ヨウ素を分離しよう 2) 緑茶茶葉から、カフェインの結晶を取り出そう
本時の目的	昇華しやすい物質を混合物から分離する実験を通して、昇華の現象を理解する。
主な学習活動	○昇華の現象を、実験により確認する。 ○カフェインの性質について、眠気防止などに効果があることを確認する。 一方、カフェインレスのコーヒーやほうじ茶にはカフェインがほとんど入っていないことから、日常生活での活用について認識する。

② ビタミンCの定量

単元と学習内容	酸化・還元
実験課題	酸化防止剤としてのアスコルビン酸（ビタミンC）の性質
本時の目的	ビタミンCが酸化防止剤としていろいろな飲み物に加えられていることを知り、添加されている量を測定することで、使用量と安全性について考える。
主な学習活動	○ペットボトル入りのお茶や清涼飲料水に含まれているビタミンC量を測定する。 ○ビタミンCの一日の必要摂取量と、飲み物に含まれている量を比較し、ビタミンCが人間に及ぼす作用から、飲み物に含まれているビタミンC量の安全性について考える。

③ 金属のめっきと合金

単元と学習内容	無機物質の性質と利用
実験課題	金属めっきと合金：銅片を銀色、金色に変える
本時の目的	銅片を銀色、金色に変える実験を通して、錬金術が生んだめっきと合金の技術を体験する。（学習の導入）
主な学習活動	○水酸化ナトリウムと亜鉛を混ぜて加熱した溶液に銅片を浸し、亜鉛めっき（銀色）をする。 ○亜鉛めっきをした銅片を炎の中に入れて加熱し、銅と亜鉛の合金であるしんちゅう（金色）をつくる。

④ 発泡ポリスチレンの溶解と再生

単元と学習内容	高分子化合物と人間生活
実験課題	発泡ポリスチレン（発泡スチロール）の溶解と再生
本時の目的	石油を原料としてつくられている発泡スチロールの性質を知り、リサイクルの方法を体験し、リサイクルについて考える。
主な学習活動	○発泡スチロールを溶解させ、さまざまな再生方法を実験によって体験する。 ○発泡スチロールを燃焼させたときの利点と欠点について知り、利用されている場面との関連を考える。

2 教員アンケートによる教材の検証

県内の理科担当教員9名に協力を依頼し、実験の内容や指導資料集について、意見を求める。

V 結果と考察

1 授業実践からの結果と考察

(1) 授業中の生徒の様子

- 実験中は、生徒のほとんどが意欲的に取り組み、適切に操作を行うことができていた。しかし、中には不注意や指示不足からの失敗（滴定の終点を見逃してしまった、銅片を加熱しすぎて酸化させてしまい、黒色になった）をしてしまった生徒もいた。このことから、教材として提示する実験プリント中に、実験手順や注意事項をより詳しく説明するなどの改良が必要であると考えられる。
- 通常授業で行う実験は、学習内容を確認する確認実験であることが多い。そのため、これまでの生徒の感想には「実験が成功して良かった」、「実験に失敗して残念だった」というようなものも多く見られた。しかし、今回の授業実践後では、「どんなものにビタミンCが入っているか、気をつけて見てみようと思った」、「こまめにビタミンCを摂取することが大切だなあと分かった」など、実験内容について具体的に感想を記述した生徒が多かった。表1に、生徒の感想の一例を示す。

表1 生徒の感想

- ・今回実験で使用した試料は、普段自分でもよく飲むものばかりだったので、ビタミンCの量が分かってよかった。
- ・他の動物は体内でビタミンCをつくることができるのに、人間はつくることができなくて不公平だと思いました。でも、飲み物にも結構ビタミンCが含まれていることが分かったので、そんなに心配はないかも。
- ・錬金術は言葉として聞くと大変で遠いものを感じたけれど、今回の実験で銅から銀色、そして金色に色が変わったのを目の当たりにして、すごく身近に感じた。
- ・ゴミ出しの時の分別の理由がよく分かりました。これからは絶対分別します。
- ・家族にも見せてあげたいので、家でやります。（発泡スチロールの実験）

(2) 生徒アンケートの結果と考察

実験終了後、生徒に表2のようなアンケートを行った。以下にその結果と考察を示す。

表2 生徒アンケートの内容

- ①実験操作について：実験操作は、簡単だったか
- ②実験内容について：実験内容は、分かりやすかったか
- ③日常生活とのかかわりについて：実験内容は、自分の生活にかかわりがあると感じたか

① 実験操作について

実験操作についてのアンケート結果（図3）より、すべての実験において、ほぼ全員の生徒が、実験操作は「簡単だった」、「どちらかというと簡単だった」と肯定的に回答した。実験操作が簡単であることは、限られた時間の中で、多くの生徒が一斉に実験する際、非常に重要なことである。この点において、開発した実験教材は、実験操作が簡単な実験であったと考えられる。

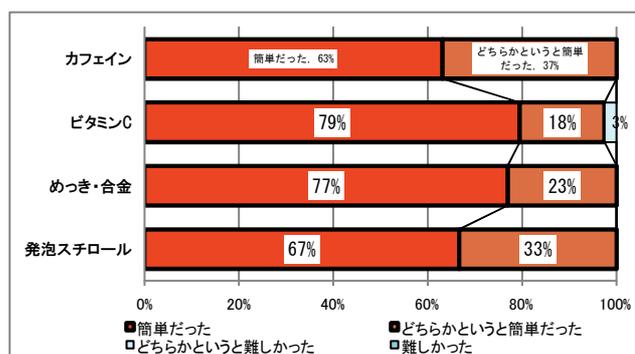


図3 実験操作について

② 実験内容について

実験内容についてのアンケート結果（図4）より、すべての実験において、97%以上の生徒が、実験の内容が「分かりやすかった」、「どちらかというと分かりやすかった」と肯定的に回答した。実験の内容が理解できないまま実験を行っても、学習効果は薄い。生徒実験では、実験内容が分かりやすいことが重要である。この点において、開発した実験教材は、分かりやすい教材であったと考えられる。

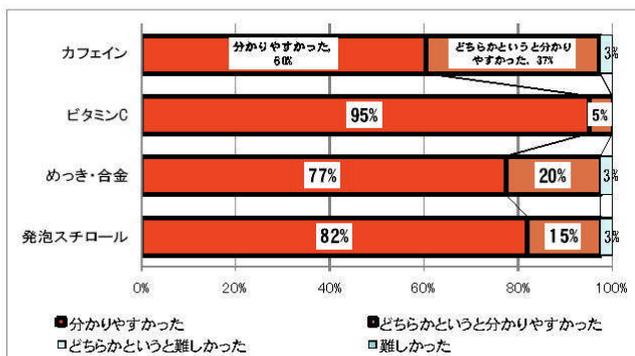


図4 実験内容について

③ 日常生活とのかかわりについて

日常生活とのかかわりについてのアンケート結果（図5）より、ビタミンCの実験、めっき・合金の実験、発泡スチロールの実験については、自分の生活にかかわりがあると肯定的に答えた生徒が95%であった。日常生活で使うものを扱ったり、実験の前後に、生活との関連を説明したりしたことで、自分の生活との関連を意識することができたのではないかと考える。この点において、開発した実験教材は、日常生活とのかかわりを実感することができる教材であったと考えられる。

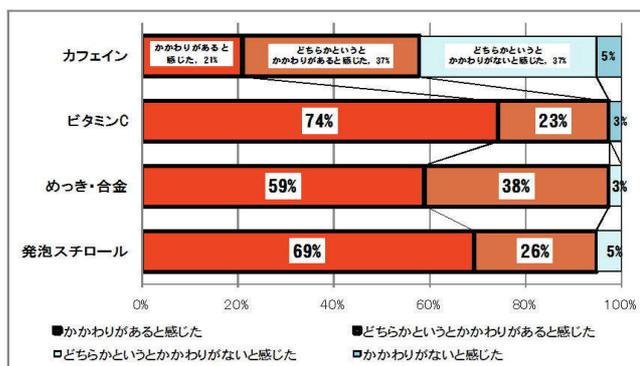


図5 日常生活とのかかわりについて

ただし、カフェインの実験については、教科書等で紹介されているヨウ素の昇華実験と、茶葉からカフェインを取り出す実験の二つを1単位時間の中で実施したために、ヨウ素の昇華は自分の生活とはあまりかかわりがないと答えた生徒が数名いた。また、カフェインそのものを取り出すことは、身近でないと感じた生徒も多かった。実験そのものはすべての班で成功し、カフェインを観察できたことに歓声もあがっていたので、実験の解説を工夫する必要があると考えられる。

2 協力校授業者によるコメント

授業の実施後、協力校授業者からコメントをいただいた。その内容は図6のとおりである。

どの実験も初めて体験するものだったけれど、実験の結果や注意点が資料に詳しく書かれてあり、写真も豊富で分かりやすく、安心して実験することができた。実験の内容も、教師の自分がやってみたいと思えるものが多かった。生徒の反応も大変良く、よい実験だと思った。

図6 協力者によるコメント

3 教員アンケートによる教材の有効性の検証

県内の理科担当教員から、指導資料集について意見をいただいた。主な意見について以下に示す。

日常生活との関連について	<ul style="list-style-type: none"> 日常生活と関連がある実験はとても有効である。 身近にある材料でできる点が良い。生徒が家庭から実験材料を持ってくるようにすれば、日常生活との関連がより一層深められる。 日ごろ目にしたり耳にしたりする物質を扱い、日常生活と関連付けながら実験を行うことは、生徒の「この実験は一体何なの？何になるの？」という疑問にこたえるものである。
--------------	---

実験の内容、資料の形式	<ul style="list-style-type: none"> ・実験の内容は分かりやすく、どれも短時間で実施できるので、教材として適切である。 ・生徒実験用のプリントに写真が添えられてあるものは、大変分かりやすい。 ・教師用と生徒用に資料が分かれているので活用しやすい。
実験としての新しさや工夫	<ul style="list-style-type: none"> ・ポリスポイトを使用して個人実験を可能にしたのはすばらしい。 ・実験が簡易化されており、準備に手間がかからず、簡単に取っかかれそうである。
生徒が興味・関心をもったり、学習内容の理解を深めたりできるかどうか	<ul style="list-style-type: none"> ・実験の内容がどれも身近なので、興味・関心をもちやすい。 ・実験から学ぶスタイルで実施することで、学習内容が理解しやすく、感動につながると思う。
実験実施に当たって課題となる点、難しいと思われる点	<ul style="list-style-type: none"> ・教科書の内容といかにつなげるかが課題である。 ・日常生活場面について説明しすぎてしまうことで、学習内容の理解への道りがまわりくどくならないように気を付けたい。
安全面で配慮しなければならない点	<ul style="list-style-type: none"> ・どの実験も通常の化学実験と同じ安全配慮で実験できる。

VI 研究のまとめ

1 成果について

(1) 開発・改良した実験の内容について

- 検証の結果より、生徒にとって、実験内容は自分の生活にかかわりがあると感じることのできる教材を作成することができたと考えている。
- 実験の開発・改良に当たっては、実験操作が簡単であること、実験内容が分かりやすいものであることを条件とした。生徒アンケートの結果から、生徒にとって、実験操作が簡単で、内容が分かりやすい実験教材を作成することができたと考えている。

(2) 作成した教材について

- 授業で実験を行うためには、下調べ、実験器具や試薬の準備、予備実験、実験プリントの作成等、多くの準備が必要である。本研究において、実験実施に当たって必要とされる資料をまとめたことで、新しい内容の実験実施にかかわる教員の負担を軽減することができたのではないかと考える。
- 実験操作の説明においては、写真を多用して生徒が実験に取り組みやすいよう工夫したことで、生徒からも教員からも分かりやすいとの評価を得ることができた。

2 今後の課題

- 学習内容と日常生活を関連付けて指導することは、教科の単元全体で求められている。今後、さらに多くの実験教材の開発を行っていきたい。
- 今回開発した教材もまだまだ不十分な点が多く、手直しや改良が必要と思われる。授業を実施していく中でさらに検討を重ね、よりよい教材となるよう工夫していきたい。

<参考文献>

- ・鈴木 智恵子 著 「身近な化学の実験と化学の基礎」 東洋館出版社 (1998)
- ・全国理科教育センター研究協議会 編集 「身近な素材を生かした化学教材の研究」 (1990)
- ・NHK科学番組部 編 「NHKためしてガッテン 食べ物・栄養 健康にチャレンジ！」 (2001)